

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.09.2025 17:18:47
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07041e51a21721935a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
[Signature] /Буйлов В.Н./
«22» мая 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Органическая и физколлоидная химия
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Кафедра-разработчик	Общеобразовательные дисциплины
Ведущий преподаватель	Сазонова И.А., профессор

Разработчик: профессор, Сазонова И.А.

[Signature]
(подпись)

Саратов 2024 г.

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования	25

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Органическая и физколлоидная химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 г. № 973, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Органическая и физколлоидная химия»

Таблица 1

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Демонстрирует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	2	лекции, лабораторные занятия	Реферат, лабораторная работа входной и рубежные контроли, самостоятельная работа
		ОПК-2.2 Проводит экспериментальные исследования в области биотехнологии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	2		

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Неорганическая и аналитическая химия, Биологическая химия, Квантовая химия и строение молекул, Математика, Цитология, гистология и эмбриология, Молекулярная биология, Физиология и этология животных, Селекционные программы в животноводстве, Молекулярная генетика, Теоретическая генетика, Практическая генетика, Генная инженерия, Клеточная инженерия, Биотехнология в племенном животноводстве, Анализ биоинформационных данных, Физика, Биофизика, Микробиология и микология, Вирусология, Биотехнология продуктивных животных, Биотехнология непродуктивных животных, Современные проблемы биотехнологии, Молекулярные основы биологических функций, а также в ходе про-

хождения производственной практики и государственной итоговой аттестации.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	Реферат	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
2	Рубежный контроль	средство контроля, организованное как контрольные задания по темам, связанным с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Перечень письменных заданий в виде отдельных билетов
3	Лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Список лабораторных работ

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Входной контроль.	ОПК-2.1	Входной контроль
2	Теоретические основы	ОПК-2.1	Рубежный контроль; лабораторная рабо-

	органической химии. Углеводороды.	ОПК-2.2	та.
3	Монофункциональные производные углеводов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Рубежный контроль; лабораторная работа; реферат
4	Основные законы и понятия физической и коллоидной химии	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Рубежный контроль; лабораторная работа.
5	Выходной контроль	ОПК-2.1	Экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2, 2 семестр	ОПК-2.1 Демонстрирует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений, углеводов; основные понятия и законы физколлоидной химии</i>), не знает практи-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений, углеводов; основные понятия и законы физколлоидной химии</i>), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает матери-

		ку применения материала, допускает существенные ошибки			ал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ОПК-2, 2 семестр	ОПК-2.2 Проводит экспериментальные исследования в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	не умеет использовать методы и приемы (<i>осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения</i>), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (<i>осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения</i>), используя современные методы и показатели оценки.	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения, используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения, используя современные методы и показатели такой оценки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Билет № 1

1. Напишите структурные формулы: 2,3-диметилбутана; бутена-1; гексина-2.
2. Определите степень окисления атома углерода в метане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этана и 20 л этилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бутадиена.

5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как спирты.

Билет № 2

1. Напишите структурные формулы: 4-этилгептана; 2-метил-бутена-1; октина-3.
2. Определите степень окисления атома углерода в этане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 20 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексина-2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как альдегиды.

Билет № 3

1. Напишите структурные формулы: 2,3,4-триметилпентана; пропена; октина-4.
2. Определите степень окисления атома углерода в метаноле.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 20 л пропилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: октена-2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как кетоны.

Билет № 4

1. Напишите структурные формулы: 2,2-диметилбутана; октена-2; гексина-3.
2. Определите степень окисления атома углерода в этене.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 10 л этилена и 40 л пропилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бензола.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как карбоновые кислоты.

Билет № 5

1. Напишите структурные формулы: 4-этилгептана; октена-4; пропина.
2. Определите степень окисления атома углерода в этине.
3. Сколько литров хлора может присоединить газовая смесь, состоящая из: 5 л этилена и 5 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексадиена-1,2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как простые эфиры.

Билет № 6

1. Напишите структурные формулы: 3,4-диэтилгексана; гексена-1; бутина-2.
2. Определите степень окисления атома углерода в формальдегиде.
3. Сколько литров хлора может присоединить газовая смесь, состоящая из: 10 л этилена и 10 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бутина-2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как сложные эфиры.

Билет № 7

1. Напишите структурные формулы: 2,4-диметилпентана; бутена-2; гексина-1.
2. Определите степень окисления атома углерода в муравьиной кислоте.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 10 л этана и 30 л пропилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бутена-1.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как предельные углеводороды.

Билет № 8

1. Напишите структурные формулы: 2,3-диметилоктана; бутена-1; гексина-3.
2. Определите степень окисления атомов углерода в хлорметане.
3. Сколько литров хлора может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 10 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гептена-3.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как алкены.

Билет № 9

1. Напишите структурные формулы: 2,2-диметилпропана; гептена-3; октина-2.
2. Определите степень окисления атомов углерода в дихлорметане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 30 л этилена и 40 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: ацетилен.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как алкины.

Билет № 10

1. Напишите структурные формулы: 2,3,4-триметилпентана; этена; гептина-2.
2. Определите степень окисления атомов углерода в трихлорметане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 2 л этана и 20 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексена-2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как ароматические углеводороды.

Билет № 11

1. Напишите структурные формулы: 3,3-диметилгептана; гексена-2; гептина-3.
2. Определите степень окисления атомов углерода в диметиловом эфире.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 4 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бутина-1.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как циклоалканы.

Билет № 12

1. Напишите структурные формулы: 4,4-диметилгептана; бутена-1; бутина-1.
2. Определите степень окисления атомов углерода в нитрометане.

3. Сколько литров хлора может присоединить газовая смесь, состоящая из: 10 л этилена и 50 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: пентадиена-1,4.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как углеводы.

Билет № 13

1. Напишите структурные формулы: 2,2,4-триметилпентана; 2-метилпропена; октана-4.
2. Определите степень окисления атома углерода в метаноле.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 20 л пропилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: октена-2.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как кетоны.

Билет № 14

1. Напишите структурные формулы: 2,2-диметилпентана; октена-2; гексина-3.
2. Определите степень окисления атома углерода в этене.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 30 л этилена и 40 л пропилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бензола.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как карбоновые кислоты.

Билет № 15

1. Напишите структурные формулы: 2,2,3-триметилбутана; бутена-2; гексина-1.
2. Определите степень окисления атома углерода в метане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 50 л этана и 30 л этилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексадиена-1,3.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как фенолы.

Билет № 16

1. Напишите структурные формулы: 3,4-диэтилгептана; 2,3-диметил-бутена-1; октана-3.
2. Определите степень окисления атома углерода в 1,2-дихлорэтаноле.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 60 л ацетилен.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексина-3.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как альдегиды.

3.2 Рефераты

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине приведена в таблице 5.

**Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины
«Органическая и физколлоидная химия»**

Таблица 5

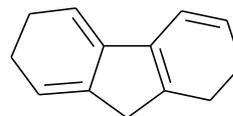
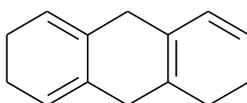
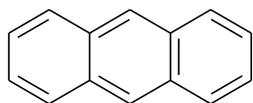
№ п/п	Темы
1	2
1	Альдогексозы. Стереохимия. Химические свойства.
2	Кетогексозы. Стереохимия. Химические свойства.
4	Клетчатка.
5	Гликоген.
6	Искусственные волокна на основе целлюлозы.
7	Крахмал.
8	Пространственная изомерия.
9	Незаменимые аминокислоты.
10	Белки. Их строение.
11	Фуран, пиррол, тиофен и селенофен. Химические свойства и взаимные превращения.
12	Классификация и ароматичность гетероциклов.
13	Пуриновые и пиримидиновые основания. Их значение и строение.
14	Пиран и тиопиран.
15	Тиофен и его производные.
16	Флаван и флавоноиды.
17	Кумарин и его производные.
18	Пиримидин и его производные.

3.3. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Билет № 1

1. Какая из приведенных систем является полностью ароматической?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



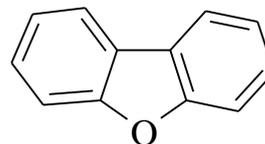
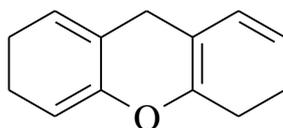
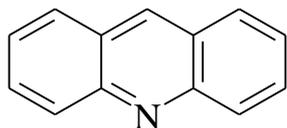
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

4. В какое положение будет нитроваться хлорбензол?

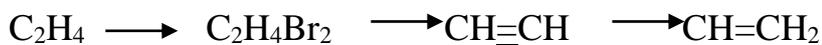
5. Правило Марковникова.

Билет № 2

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



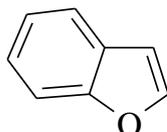
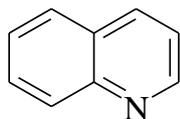
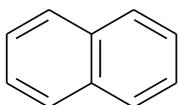
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$

4. В какое положение будет нитроваться метилбензол?

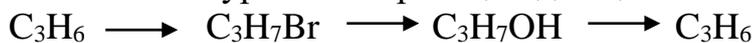
5. Теория Бутлерова. Основные положения.

Билет № 3

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



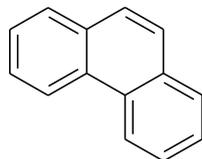
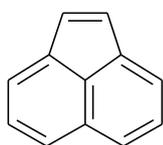
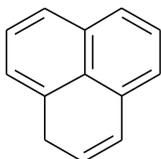
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

4. В какое положение будет нитроваться метоксибензол?

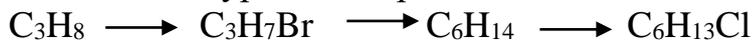
5. Реакции присоединения к двойным связям непредельных соединений.

Билет № 4

1. Какая из приведенных систем является полностью ароматической?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



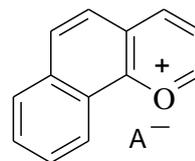
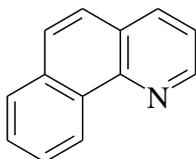
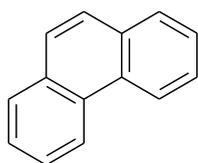
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2$

4. В какое положение будет нитроваться бромбензол?

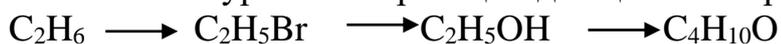
5. Реакции свободнорадикального замещения у предельных углеводородов.

Билет № 5

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



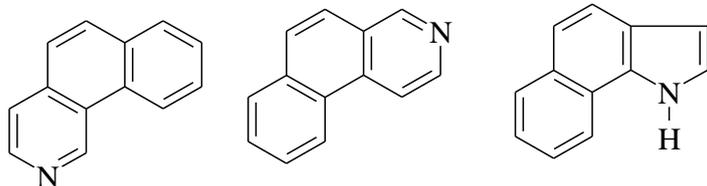
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$

4. В какое положение будет нитроваться нитробензол?

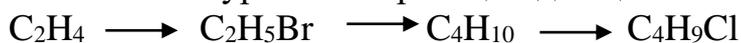
5. правило Хюккеля.

Билет № 6

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



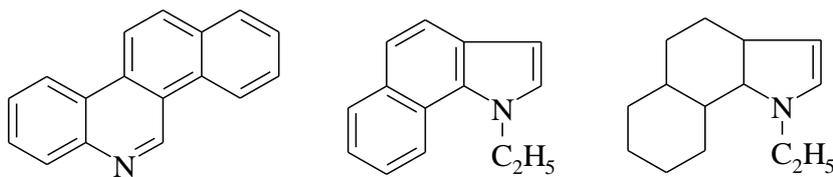
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

4. В какое положение будет нитроваться бензойная кислота?

5. Реакции присоединения галогеноводородов к непредельным соединениям.

Билет № 7

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



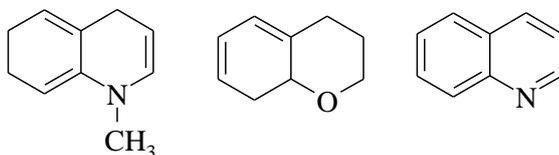
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$

4. В какое положение будет нитроваться гидроксibenзол?

5. Реакции гидратации непредельных соединений.

Билет № 8

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



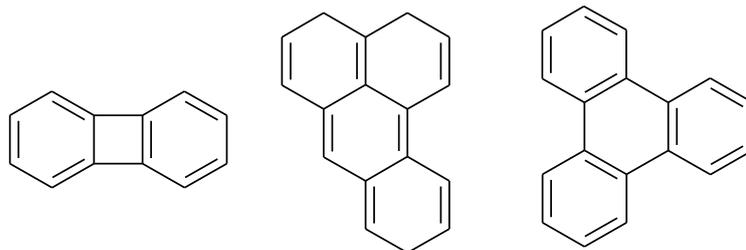
3. Осуществите превращение: $\text{C}_3\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у гидроксibenзола?

5. Реакция Вюрца.

Билет № 9

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



3. Осуществите превращение:

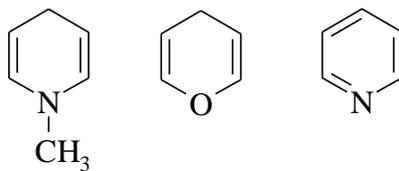


4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у метилбензола?

5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как алкины и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Билет № 10

1. Какие из приведенных соединений являются ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



3. Осуществите превращение:

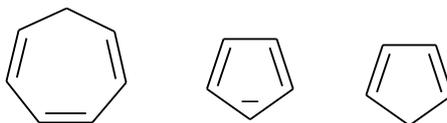


4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у метоксибензола?

5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как ароматические углеводороды и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Билет № 11

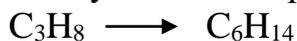
1. Какие из приведенных соединений является ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



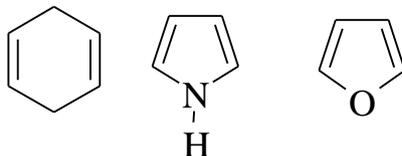
3. Осуществите превращение:



4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у нитробензола?
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как циклоалканы и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Билет № 12

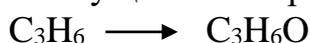
1. Какие из приведенных соединений является ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



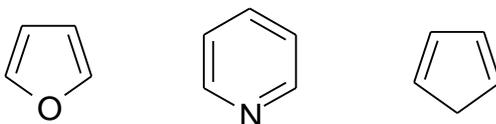
3. Осуществите превращение:



4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у ацетилбензола?
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как диеновые углеводороды и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Билет № 13

1. Какие из приведенных соединений является ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



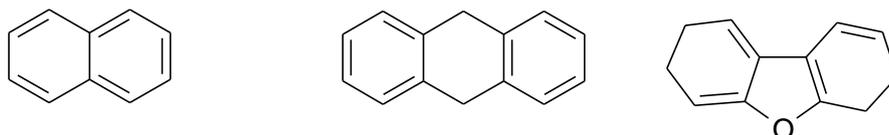
3. Осуществите превращение:



4. В какое положение будет проходить реакция электрофильного замещения у бромбензола?
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как алканы и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Билет № 14

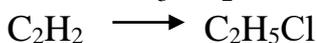
1. Какая из приведенных систем является полностью ароматической?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



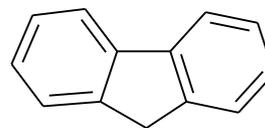
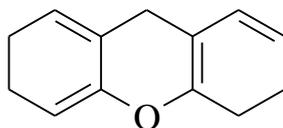
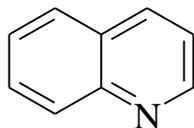
3. Осуществите превращение:



4. В какое положение будет нитроваться иодбензол?
5. Правило Зайцева.

Билет № 15

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



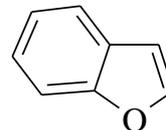
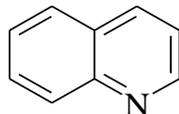
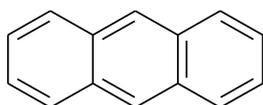
3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$

4. В какое положение будет нитроваться метоксибензол?

5. Теория Бутлерова. Основные положения.

Билет № 16

1. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



3. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$

4. В какое положение будет нитроваться метилбензол?

5. Реакции присоединения к двойным связям непредельных соединений.

Вопросы рубежного контроля № 2

Билет № 1

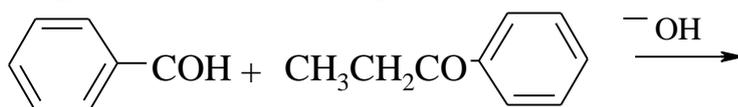
1. Галогенопроизводные углеводородов: строение, изомерия.
2. Фенолы. Строение и химические свойства.
3. Карбоновые кислоты, химические свойства.
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 2

1. Нуклеофильное замещение галогена при насыщенном атоме углерода.
2. Химические свойства простых эфиров.
3. Строение карбоксильной группы карбоновых кислот.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 3

1. Дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода) у несимметричных галогенно-производных углеводородов. Правило Зайцева.

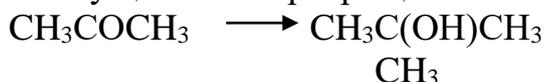
2. Оксониевые соединения.

3. Диссоциация карбоновых кислот. Относительная сила карбоновых кислот.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 4

1. Сравнительная подвижность атомов галогена в реакциях нуклеофильного замещения (у первичного, вторичного и третичного атомов углерода).

2. Окись этилена и ее свойства.

3. Химические свойства карбоновых кислот. Образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогеноангидридов, амидов и др. соединений.

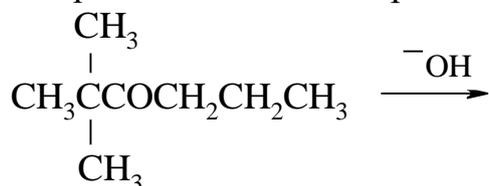
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 5

1. Спирты: нахождение в природе, классификация, номенклатура, изомерия. Физические свойства.

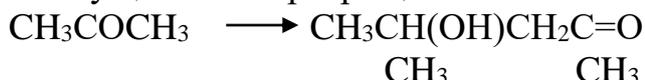
2. Карбонильные соединения - альдегиды и кетоны: строение, изомерия.

3. Особенности реакционной способности сложных эфиров карбоновых кислот.

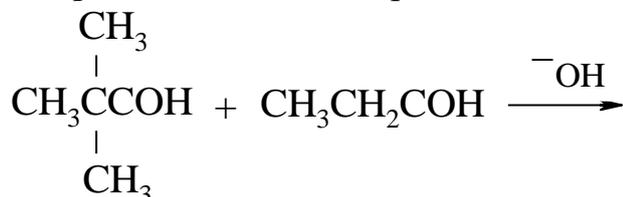
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 6

1. Ассоциация спиртов за счет водородных связей.

2. Реакционная способность и типы реакций карбонильных соединений.

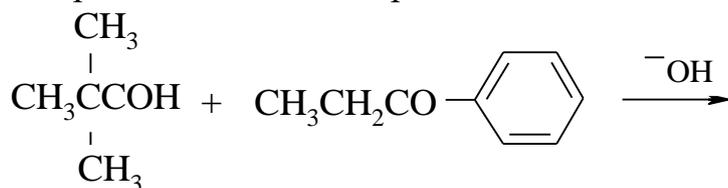
3. Декарбосилирование карбоновых кислот и их солей. Реакция Кольбе, сухая перегонка Са- и Mg-солей карбоновых кислот.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение: $\text{C}_3\text{H}_4 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}=\text{CHCHO}$

6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 7

1. Химические свойства спиртов. Реакции элиминирования (отщепления) OH-группы. Правило Зайцева.

2. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

3. Реакции карбоновых кислот по α-углеродному атому.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм конденсации:



Билет № 8

1. Химические свойства одноатомных спиртов. Образование алкоколятов и галогеноводородов.

2. Реакции замещения карбонильного кислорода в альдегидах и кетонах. СН-кислотность альдегидов и кетонов.

3. Цис-, транс-изомерия карбоновых кислот на примере олеиновой и элаидиновой кислот.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм конденсации:



Билет № 9

1. Химические свойства одноатомных спиртов. Образование простых и сложных эфиров.

2. Кето-енольная таутомерия кетонов. Реакции с участием α -углеродного атома.

3. Реакции присоединения и окисления непредельных карбоновых кислот.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение: $\text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_5$

6. Привести механизм конденсации:



Билет № 10

1. Дегидратация и окисление спиртов.

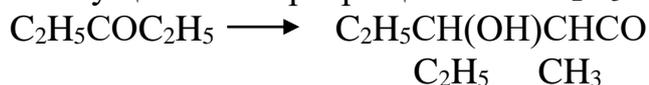
2. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов.

3. Двухосновные карбоновые кислоты. Особенности строения и химических свойств.

4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение: C_2H_5



6. Привести механизм конденсации:



Билет № 11

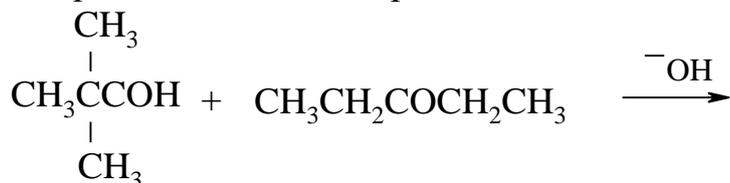
1. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Особенности строения и свойств.
2. Качественные реакции на альдегиды и кетоны.
3. Сложные эфиры. Нахождение в природе.
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 12

1. Полиатомные спирты (эритриты, пентиты, гекситы).
2. Реакции конденсации (альдольной и кротоновой) и полимеризации алифатических альдегидов и кетонов.
3. Свойства сложных эфиров.

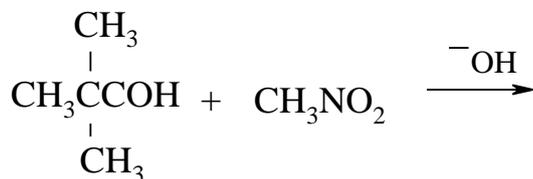
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм конденсации:



Билет № 13

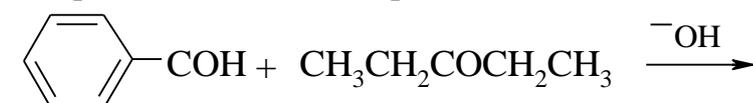
1. Фенолы. Строение, классификация, изомерия.
2. Химические свойства нитросоединений.
3. Ароматические одноосновные и двухосновные карбоновые кислоты.
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:

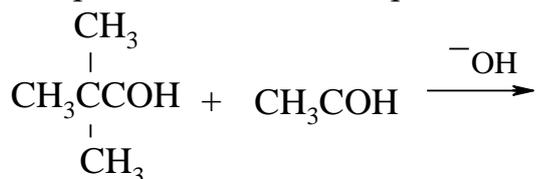


6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 14

1. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Алкоголяты и феноляты и их реакции с минеральными и карбоновыми кислотами, с водой.
2. Строение, классификация, изомерия карбоновых кислот. Важнейшие представители.
3. Получение и свойства амидов кислот.
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:
 $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCH}=\text{CHC}_6\text{H}_5 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$
5. Осуществите превращение:
 $\text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
6. Привести механизм кротоновой конденсации:



Билет № 15

1. Дегидратация и окисление спиртов.
4. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов.
5. Химические свойства аминов.
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:
 $\text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$
5. Осуществите превращение: $\text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_5$
6. Привести механизм кротоновой конденсации:

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Растворы. Общая характеристика.
2. Понятие растворимости. Влияние внешних условий на растворимость.
3. Диффузия.
4. Буферные системы и их свойства.
5. Растворы электролитов.
6. Скорость химических реакций. Энергия активации. Катализ.
7. Энергия реакции водных растворов и методы определения.
8. Поверхностные явления и адсорбция.
9. Коллоидные системы. Оптические и электрокинетические свойства коллоидных систем.
10. Понятие о дисперсных системах. Осмотическое давление.
11. Коагуляция.
12. ПАВ. Ионный обмен. Гели.
13. Оптические свойства коллоидных систем.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Биологическое значение осмотического давления. Лизис и плазмолиз.
2. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах. Ацидоз. Алкалоз.
3. Мицеллы в коллоидных растворах.
4. Электрофорез.

3.4. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программы дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ

1. Выделение, очистка и идентификация органических соединений. Свойства насыщенных углеводородов.
2. Свойства алкинов и алкенов. Качественные реакции на двойную связь.
3. Свойства ароматических углеводородов.
4. Свойства спиртов.
5. Качественные реакции на фенолы.
6. Свойства альдегидов и кетонов. Реакция «серебряного зеркала».
7. Свойства карбоновых кислот.
8. Свойства оксикислот.
9. Омыление жиров. Реакция этерификации.
10. Свойства аминов. Качественные реакции.
11. Свойства аминокислот. Образование пептидной связи.
12. Свойства моно- и дисахаров. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
13. Свойства полисахаридов. Гидролиз крахмала.
14. Энергия реакции водных растворов и методы определения
15. Диффузия и осмос.
16. Поверхностные явления и адсорбция.
17. Буферные системы и их свойства.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия».

3.5. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» дисциплина «Органическая и физколлоидная химия» в качестве промежуточной аттестации выступает экзамен.

Расчетные задания в экзаменационных билетах отсутствуют.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Классификация органических соединений. Ряды и важнейшие классы неорганических соединений. Функциональные группы.

2. Теория строения органических соединений Бутлерова. Виды изомерии органических соединений: структурная, пространственная (геометрическая или цис-, транс-изомерия и оптическая изомерия.

3. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивные эффекты и мезомерный эффект сопряжения.

4. Основные типы органических реакций: присоединения, отщепления (элиминирования), замещения, перегруппировки. Гомолитический и гетеролитический типы разрыва ковалентных связей. Нуклеофильные и электрофильные реакции.

5. Реагенты в органических реакциях: радикальные, нуклеофильные и электрофильные.

6. Алканы: строение, изомерия (структурная и конформационная) и способы получения. Номенклатура алканов.

7. Гомолитические реакции в ряду алканов: галогенирование, нитрование (по Коновалову) сульфирование, сульфохлорирование. Реакционная способность алканов: замещение у первичного, вторичного и третичного углеродных атомов.

8. Циклопарафины (циклоалканы). Классификация, номенклатура, изомерия. Особенности реакционной способности больших и малых циклов. Напряжение циклов. «Банановые» связи, теория напряжений Байера.

9. Строение, изомерия и номенклатура алкенов. Способы получения. Цис-, транс-изомерия в ряду алкенов.

10. Реакции электрофильного присоединения по двойной связи в ряду алкенов. Правило Марковникова.

11. Реакции окисления алкенов. Оксиды алкенов. Образование гликолей (реакция Вагнера). Окислительное расщепление алкенов по двойной связи и его роль в определении кратной связи.

12. Реакции полимеризации алкенов. Полиэтилен и полипропилен. Теломеризация и синтез олигомеров.

13. Диеновые углеводороды: строение, изомерия. Кумулированные, изолированные и сопряженные диены. Особенности строения диенов с сопряженными кратными связями. Реакция Лебедева.

14. Особенности реакционной способности сопряженных диенов (бутадиен-1,3, изопрен, хлоропрен): 1,2- и 1,4-присоединение.

15. Строение, изомерия, способы получения алкинов. Реакции присоединения по тройной связи в ряду алкинов. Особенности присоединения воды к алкинам (реакция Кучерова).

16. Изопрен. Терпены. Терпеноиды. Каротиноиды и стероиды. Нахождение в природе, биологическое значение.

17. Ароматические углеводороды (арены). Строение, изомерия, номенклатура. Ароматичность бензола. Правило Хюккеля.

18. Химические свойства Арен. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Механизм реакций.

19. Ориентирующее действие заместителей в реакциях электрофильного замещения в ряду Арен. Ориентанты I и II Рода.

20. Спирты: нахождение в природе, классификация, номенклатура, изомерия. Ассоциация спиртов за счет водородных связей.

21. Химические свойства спиртов. Реакции элиминирования (отщепления) ОН-группы. Правило Зайцева.

22. Химические свойства одноатомных спиртов. Образование алкоголятов, галогеноводородов, простых и сложных эфиров. Дегидратация и окисление спиртов.

23. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Особенности строения и свойств.

24. Фенолы. Строение, классификация, изомерия. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Алкоголяты и феноляты и их реакции с минеральными и карбоновыми кислотами, с водой.

25. Многоатомные фенолы. Строение и химические свойства.

26. Химические свойства простых эфиров. Оксониевые соединения.

27. Карбонильные соединения - альдегиды и кетоны: строение, изомерия. Полярность карбонильной группы. Реакционная способность и типы реакций карбонильных соединений.

28. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

29. Реакции замещения карбонильного кислорода в альдегидах и кетонах. СН-кислотность альдегидов и кетонов. Реакции с участием α -углеродного атома.

30. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды и кетоны.

31. Реакции конденсации (альдольной и кротоновой) и полимеризации алифатических альдегидов и кетонов.

32. Строение, классификация, изомерия карбоновых кислот. Важнейшие представители. Карбоновые кислоты, входящие в состав растительных и животных жиров.

33. Строение карбоксильной группы карбоновых кислот. Диссоциация карбоновых кислот. Относительная сила карбоновых кислот.

34. Химические свойства карбоновых кислот. Образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогеноангидридов, амидов и др. соединений.

35. Реакции карбоновых кислот по α -углеродному атому и использование их в синтезе α -амино- и α -окси, малоновой кислоты и α -, β - ненасыщенных кислот.
36. Диамид угольной кислоты – мочевины. Строение, нахождение в природе, химические свойства и способы получения.
37. Сложные эфиры. Нахождение в природе. Душистые и запахообразующие вещества. Компоненты аромата пищевых продуктов. Свойства сложных эфиров.
38. Липиды и их классификация. Строение и изомерия. Номенклатура липидов. Жиры и масла.
39. Углеводы: классификация, строение, изомерия, нахождение в природе. Важнейшие пентозы и гексозы.
40. Циклоцепная таутомерия моноз на примере глюкозы и фруктозы. Пиранидные и фуранозные формы.
41. Мутаротация и эпимеризация моноз. Понятие об аномерах и эпимерах.
42. Реакции открытой (цепной) и циклической форм моноз: окисление, восстановление, укорочение и удлинение цепи, образование сахаратов, ацилирование и алкилирование, фосфорилирование.
43. Важнейшие дисахариды (биозы): мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Особенности строения и свойств. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
44. Химические свойства дисахаридов. Реакции гидролиза, окисления и др.
45. Полисахариды. Важнейшие представители и биологическое значение.
46. Крахмал: распространение в природе. Состав и строение крахмала. Амилоза. Амилопектин. Гликоген. Ступенчатый гидролиз крахмала. Качественная реакция на крахмал.
47. Целлюлоза (клетчатка). Нахождение в природе, состав и строение. Искусственные волокна на примере целлюлозы. Эфиры целлюлозы.
48. Строение, классификация и изомерия оксикислот. Особенности реакционной способности. Дегидратация оксикислот.
49. Амины: классификация, строение, изомерия, метамерия. Способы получения (реакция Зинина, Гофмана).
50. Основность аминов. Аммониевые соли, гидраты аминов. Четвертичные аммониевые соли.
51. Алкилирование и ацилирование аминов (алифатических и ароматических). Действие азотистой кислоты на первичные и вторичные амины.
52. Диамины. Природные диамины и источники их образования. Гексаметилендиамин.
53. Классификация и изомерия аминокислот. Нахождение в природе. Важнейшие (незаменимые) аминокислоты и их биологическое значение.
54. Особенность реакционной способности аминокислот. Амфотерность. Внутренние соли (биполярные ионы). Изоэлектрическая точка.
55. Пептиды и полипептиды – составная часть белковых молекул. Простые и сложные белки.

53. Гетероциклические соединения: классификация, строение, физические и химические свойства.
54. Понятие раствора. Насыщенные и ненасыщенные растворы.
55. Понятие диффузии. Расчет скорости диффузии и коэффициент диффузии.
56. Осмотическое давление раствора. Закон Вант-Гоффа. Лизис и плазмолиз.
57. Буферные системы.
58. Понятие катализа.
59. Коллоидные системы. Осмотическое давление коллоидных систем. Диффузия коллоидов. Электрокинетические свойства.
60. Явление коагуляции. Поверхностные явления и адсорбция.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия» осуществляется через проведение текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
------------------------------	---	----------

высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: классификации и номенклатуры органических соединений; строение органических соединений; классификацию химических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную; основные законы физической и явления коллоидной химии; свойства растворов и коллоидных систем. Условия проведения химических реакций, принципы определения осмотического давления растворов, порядок вычисления основных констант в химических системах;

умения: планировать химические эксперименты, а также прогнозировать их результаты; проводить вычисления по уравнениям химических реакций; осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики вещества;

владение навыками: безопасной работы в химической лаборатории, проведения химических реакций, органического синтеза, методами физико-химического и коллоидного анализа во всех средах, в которых идут биологические процессы.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение пользоваться полученными знаниями, используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, используя современные методы и показатели такой оценки; <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками, информацией и интерпретацией полученных данных.</p>
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение, используя современные методы и показатели оценки; - в целом успешное, но не системное владение навыками, информацией и интерпретацией полученных данных.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных, информации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки реферата

При написании реферата обучающийся демонстрирует:

знания: изучаемого материалы;

умения: использовать полученные знания;

владение навыками: использования современных физико-химических методов анализа биологических объектов.

Критерии оценки реферата

отлично	обучающийся демонстрирует: знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале
хорошо	обучающийся демонстрирует: знание материала, не допускает существенных неточностей; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, используя современные методы .
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала
неудовлетворительно	обучающийся: не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки

4.2.1. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знание теоретического материала и безупречное выполнение эксперимента
хорошо	обучающийся демонстрирует: знание теоретического материала и правильное выполнение эксперимента с рядом неточностей
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: знание теоретического материала и правильное выполнение эксперимента, но совершает отдельные ошибки
неудовлетворительно	обучающийся: плохо знает теоретический материал и при выполнении экспериментальной работы допускает грубые ошибки

Разработчик: профессор, Сазонова И.А.



(подпись)